



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Alternativ teknologisk udvikling

et våbenkapløb fra Antikken

Lange, Carsten Hjort

Published in:
Pergamentet

Publication date:
2014

Document Version
Accepteret manuscript, peer-review version

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Lange, C. H. (2014). Alternativ teknologisk udvikling: et våbenkapløb fra Antikken. *Pergamentet*, 8, 8-13.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Pergamentet

nr. 8, 2014

Tema: "Teknologihistorie"



Pergamentet

Redigeres af studerende på
historiestudiet på AAU

Ansvarshavende Redaktør:

Katrine Funding Højgaard
(khajga11@student.aau.dk)

Redaktion:

Andreas Lie Stokbro (4.sem.)
Casper Bauerfeld Krogh (6.sem.)
Cecilie Steffensen (4.sem.)
Jonas Bertelsen (6.sem.)
Hans Dorsch (2. sem.)
Kasper Søndergaard Batz (6.sem.)
Katrine Funding Højgaard (6.sem.)
Mads Kyvsgaard Mogensen (4.sem.)
Martin Ottovay Jørgensen (PhD.stip.)
Niels Jacob Olesen (6.sem.)
Steffen Elias Nielsen (4.sem.)

Korrektur:

Andreas Lie Stokbro (4.sem.)
Katrine Funding Højgaard (6.sem.)
Martin Ottovay Jørgensen (PhD.stip.)

Skribenter i dette nummer:

Andreas Lie Stokbro
Bjarke Rimmen Noe
Carsten Hjort Lange
Casper Bauerfeld Krogh
Hans Dorsch
Johan Lund Heinsen
Jonas Bertelsen
Joris Mercelis
Mads Kyvsgaard Mogensen
Marianne Paasch
Michael Riber Jørgensen
Michael Wagner
Mogens Rüdiger
Ronnie Størner
Steffen Elias Nielsen
Tobias Høj
Yusuf Cakin

Oplag:

100. Kan fås som PDF ved henvendelse.

**Indlæg repræsenterer alene forfatterens
holdning. Redaktionen holder sig derfor
ikke ansvarlig.**

Leder	3
Teknologi, kultur og samfund i historien	4
Alternativ teknologisk udvikling: et våbenkapløb fra Antikken	8
Maskinen kan regne!	13
Maskinstormerne	17
Aalborg Gasværk	19
20-graderskulturen og oliefyret: Da danskerne begyndte at leve livet i forstæderne	21
McCarthy og tv'ets magt	27
Technology transfers, patents and innovation in the history of technology: secrets, patents and power	30
Udviklingen af kameraet og dets betydning for den tidli- ge filmindustri	31
Videnskaben finder vej til krigens teknologi	32
Et teknologihistorisk perspektiv på digitaliseringen af arkivalier og arkiver	35
Ph.d.-stafet: Michael Riber Jørgensen	38
Noget at læse	39
På jagt efter arkivalier i Rigsarkivet	41
Set og sket	43

anlæggelsen af et konsekvent konfliktperspektiv på teknologiens udvikling frem for et harmonisyn, hvis man vil begribe dens samfundsmæssige magtstrukturer og kontrolsystemer, og hvis man både vil forstå, hvordan de virker, og hvorfor de virker, som de gør i samfundet. Teknologihistorien rummer fortællingen om menneskets kamp for at bemægtige sig naturen, men også kampen for at kontrollere udviklingen i samfundet og styre mellemmenneskelig relationer.

De gyldne teknologiske løfter fra fattig-firserne er langt fra blevet indfriet med tiden. Nok har vi fået skærme overalt og taler sjældent direkte med hinanden længere, hvis det da er et fremskridt. Til gengæld er en lang række af de enorme trusler mod menneske og natur, som den teknologiske udvikling reelt indebærer efter 250 års historiske "fremskridt", og som vi allerede dengang var dybt bekymrede over konsekvenserne af, nu ved at vokse os fuldkommen over hovedet og repræsenterer i dag helt uoverskuelige problemer for hele menneskeheden. Den globale opvarmning som følge af et kolossalt energioverforbrug, og den globale overvågning som følge af kontrolmanien er måske de alvorligste problemkomplekser, som Aftenlandets teknologihistorie er konsekvensen af. Dette er jo lige sagen for historieforskningen at forfølge i langt videre omfang, end det hidtil er sket. Det er vigtigt for fagets udvikling, hvis det overhovedet skal have en fremtid.

Alternativ teknologisk udvikling: et våbenkapløb fra Antikken

**Af: Carsten Hjort Lange,
Ekstern Lektor, ph.d.,
Historiestudiet, Institut for Kultur og Globale Studier,
Aalborg Universitet**

1. I antikken var den økonomiske og teknologiske udvikling meget langsom efter moderne målestok. Der er heldigvis alternative måder at anskue denne udvikling på. I det efterfølgende vil jeg kort beskrive et våbenkapløb fra antikken, nærmere betegnet Første Puniske Krig. Grundet pladsmangel vil problematikken isoleret blive anskuet fra romersk side. Fjenden var Karthago, en gammel fønikisk by i Nordafrika (det nuværende Tunesien), i det, der med rette betegnes som antikkens længste krig (264 – 241 f.v.t.). Geostrategisk handlede krigen om Sicilien. Romerne accepterede at hjælpe Messina mod Syrakus, da Karthago, som ligeledes blev spurgt om hjælp, ellers ville få frit spil på øen. Resultatet var en langvarig konflikt mellem de to supermagter, der til sidst endte med romersk sejr, hvorefter Sicilien blev Roms første provins (= begyndelsen på den oversøiske ekspansion).
2. Polybius, en græsk historiker (200-118 f.v.t.), påstår, at der ikke skete meget på flådeområdet i Rom før Første Puniske Krig (1.20.12), hvorimod Karthago var en af Middelhavets absolut førende flådenationer. Romerne havde tidligere deployeret krigsskibe (*duoviri navales*), men der var tale om små eskadriller; de kendes fra 311 og 267 f.v.t (se Steinby, C. (2007) *The*

Roman Republican Navy. From the Sixth Century to 167 BC, Helsinki). Men ifølge Polybios (1.20.9) er 261-260 f.v.t. første gang romerne nogen sinde byggede deres egne skibe, hvilket kunne tyde på, at skibene brugt tidligere tilhørte *Socii navales*, Roms allierede.

3. Der er også den mulighed at Polybios ønsker at fremstille den romerske oversøiske ekspansion ved at fremmane en radikal ændring i Roms militære kapacitet: fra landmagt til flådemagt. De havde eksempelvis allerede i 338 f.v.t. ved indtagelsen af Antium (det moderne Anzio) erobret fremmede skibe. Antagelsen om, at romerne ikke havde en flåde før den Første Puniske Krig, skal sammenholdes med idéen om romernes påståede manglende interesse for havet (Thiel, J.H. (1946) *Studies on the History of Roman Sea-power in Republican Times*, Amsterdam, 1-31; cf. Thiel, J.H. (1954) *A History of Roman Sea-power before the Second Punic War*, Amsterdam; Steinby 2007, 21 og n. 24. For en afvisning af antagelsen om Rom som en nation af "landkrabber", se Starr, C.G. (1980) *Beginnings of Imperial Rome*, Ann Arbor, 27-31).
4. En lignende myte kender vi fra Athen, som beskrevet af Plutark i forbindelse med Themistokles' flådeprogram (*Them.* 4.4; cf. Thuc. 1.93. Se desuden Wees, H. Van (2004) *Greek Warfare: Myth and Realities*, London, 205). Som romerne gjorde senere under Første Puniske Krig, er påstanden, at Athen byggede mange skibe på meget kort tid. Der er umiddelbart tale om en kulturel *topos*. Hvordan man end anskuer problemet, er året 261-260 f.v.t. et brud med en radikal ændring i romersk politik, hvilket netop påpeges af Polybios. Efter succesen ved Agrigentum (krigens første større slag: Polybios 1.17.5ff) besluttede romerne at ændre deres strategiske udgangspunkt ved at bygge en stor flåde, der kunne udfordre fjenden (Polybios 1.20.1-2). Desuden frygtede romerne, at Italiens sydlige kyster skulle *raides* af fjenden (Zonar. 8.10; Oros. 4.7.7). Den største overraskelse er vel alt andet lige, at romerne vælger at vente flere år, inden de indser nødvendigheden af en ny strategi.
5. I modsætning hertil påstår Bleckmann (Bleckmann, B. (2002) *Die römische Nobilität im Ersten Punischen Krieg. Untersuchungen zur aristokratischen Konkurrenz in der Republik*, 107-109) noget overdrevent, at flåden kun blev skabt med året 260 f.v.t. for øje. Det er dog langt mere sandsynligt, at romerne ikke regnede med, at krigen kunne afsluttes så hurtigt. Bleckmann undervurderer både flådens betydning og de enorme ressourcer, det krævede at skabe den.
6. Nogle gange påstår det af forskere, at romerne ikke havde strategisk forståelse, hvilket i bedste fald er absurd. (Wheeler viser tydeligt, at romerne havde en overordnet strategi (Wheeler, E.L. (1993) "Methodological Limits and the Mirage of Roman Strategy", *Journal of Military History* 57, 7-41 og 215-40; cf. Frontin. *Str.* om antik strategi. Det moderne begreb kan defineres som følger: Heuser, B. (2010) *The Evolution of Strategy. Thinking War from Antiquity to the Present*, Cambridge, 3: "...the link between political aims and the use of force, or its threat, which we will refer to as Strategy with a capital 'S'"; cf. Strachan, H. (2013) *The Direction of War. Contemporary Strategy in Historical Perspective*, Cambridge, 27: "the use of engagement for the purpose of the war" (= Clausewitz)).
7. Polybios fortæller ligeledes historien om, hvordan romerne fandt et strandet fjendt-

- ligt skib, som de brugte som model for deres egen flåde (1.20.15-16). Umiddelbart virker det som om Polybius overdriver historiens betydning, da den passer med den fortælling, han fremmaner. Selve bygningen af flåden og uddannelsen af personel blev efter ændringen i strategi udført hurtigt (Polyb. 1.21.1). Plinius påstår, at det tog 60 dage, fra tømmeret var fældet, til flåden var indsatsklar (HN 16.192). Selv hvis historien overordnet set kan virke overdrevet, viser den en stat, der har besluttet sig for at bruge alle ressourcer i forsøget på at bekæmpe fjenden ("total krig").
8. Ændringen i strategi var nødvendig, fordi man ikke kunne håbe på at fjerne fjenden fra Sicilien uden brug af en flåde. Romerne kunne ikke beskytte deres forsyningslinjer uden hjælp fra en flåde. Det moderne koncept *sea denial* kan her med fornuft bruges: Man forsøger at obstruere fjendens brug af et nærmere afgrænset område af havet, i dette tilfælde omkring Sicilien (Till, G. (2009 (2.ed.)) *Seapower. A Guide to the Twenty-First Century*, Oxford, 153-154). Flådens strategiske koncept handlede ikke mindst om at hjælpe legionernes krig på landjorden (cf. Keegan, J. (2004) *Battle at Sea: From Man-of-War to Submarine*, London, 273). Kontrol af søfartsveje og angreb på fjendens transportfartøjer var her af afgørende betydning. Det er i forlængelse af disse deployeringer, at de store flådeslag under krigen fandt sted. Disse var af stor militær betydning, da målet med krigen var Sicilien og derfor samtidig kontrol med farvandet omkring øen. I modsætning til konceptet *sea denial* er begrebet *command of the sea* til gengæld uheldigt, ikke mindst pga. havets størrelse og antikkens krigsskibes manglende rækkevidde (Corbett, J. (1911/1988) *Some Principles of Maritime Strategy*, Maryland, 91-106; cf. Till 2009, som begge argumenterer imod muligheden for *command of the sea*). Skibene kunne kun operere tæt på land og havde brug for en kyst for at proviantere. Det største problem for enhver flåde er historisk set at finde fjenden.
 9. Krigens udfald skyldes ikke mindst romernes *manpower*-reserver. To eksempler kan illustrere dette: I forbindelse med et fejlslagent forsøg på en invasion af Afrika i 254 f.v.t. vinder romerne en militær sejr over Karthagos flåde, men under samme deployering synker store dele af den romerske flåde i en storm (Polyb. 1.36-37; Eutrop. 2.22; Oros. 4.9.5-8; Zonar. 8.14; Diod. 23.18; Liv. *Per.* 18). Ifølge Polybius overlever kun 80 af romernes 364 skibe (Polyb. 1.37.4). Resultatet er op imod 100.000 døde romere. Selvom tallet ikke kan verificeres, kan det sammenlignes med et andet tabstal, der måske er for lavt sat: Nederlaget ved Cannae medførte et romersk tabstal på 50.000 eller mere sandsynligt op imod 80.000 døde og tilfangetagne (se Daly, G. (2002) *Cannae. The Experience of Battle in the Second Punic War*, Oxford, 28).
 10. I 249 f.v.t. tabte romerne ved Drepana et af de meget få søslag, de taber i Første Puniske Krig (Polyb. 1.51). Ifølge Polybius mister romerne 93 af 123 skibe (1.51.11-12). Tabene er meget ekstreme, men det, der bevirker, at romerne alligevel sejrer i krigen, er viljen til at kæmpe videre, viljen til at bygge en ny flåde, når det er nødvendigt. Dette sker gentagne gange.
 11. I det hele taget er krigens omfang voldsomt. I 256 f.v.t. ved Kap Ecnomus kæmper op til 290.000 mand mod hinanden, hvilket måske gør det historiens største flådeslag (Lazenby, J.F. (1996) *The First*

- Punic War: A Military History*, Oxford, 87). Karthago mister i den forbindelse 94 skibe, romerne 24 (Polyb. 1.28.10-14; Oros. 4.8.6).
12. Medaljer skal der til: I 260 f.v.t. står romerne for første gang overfor en stor fjendtlig flåde, men til alles overraskelse sejrer romerne ved Mylae ved brug af de hurtigt byggede skibe (Polyb. 1.22 om flådens manglende kvalitet). Cn. Duilius, den romerske admiral ved Mylae, får en flådetriumf, en ny form for triumf, man opfinder til lejligheden (Fasti Triumphales, Degrassi, A. (1947) *Inscriptiones Italiae* vol. 13/1, *Fasti Consulares et Triumphales*, Rome, 76-77, 548). Manden er Roms første søhelt, og som æresbevisning fik han resten af livet følgeskab af fløjtespillere og fakkelbærere, når han forlod huset (den stakkel!).
 13. En anden form for teknologisk nyskabelse ved Mylae er den såkaldte *corvus* (ravnen), der er en form for landgangsbro, som betød, at romerne kunne overføre taktikken fra landkrig til flådekrig ved at borde fjendens skibe for derefter at kæmpe mand mod mand (Polyb. 1.22-23). Sejren var faktisk ikke specielt overbevisende, da 80 af fjendens i alt 130 skibe undslap (Polyb. 1.23.2-10).
 14. Det er på tide at omtale en de seneste årtiers større arkæologiske sensationer, nemlig fundet af ikke mindre end 11 skibssnabler (*rostrum/rostra*) ved Sicilien (Tusa, S. & Royal, J. (2012) "The landscape of the naval battle at the Egadi Islands (241 B.C.)", *JRA* 25, 7-48). Før havde vi bevaret tre eksemplarer, kun én af disse fundet *in situ*. Skibssnablerne stammer fra slaget ved øen Egadi nær Sicilien i 241 f.v.t, det sidste søslag i Første Puniske Krig. I 2004 fandt det italienske politi en skibssnabel hos en privat samler. Skibssnablen var angiveligt fundet af en fisker tæt på øen Levanzo. Det viser sig nu, at selve slaget fandt sted mellem øerne Levanzo, Maretimo og Favignana, tæt på Siciliens vestlige kyst. De fundne skibssnabler er forholdsvis små og tyder på krigsskibe af en længde på 25-28 meter, måske mindre (Tusa & Royal 2012). Nogle samtidige krigsskibe var dog større.
 15. Skibssnablen på antikkens krigsskibe fungerer som våben ved at torpedere modstanderens skibe ved overlagt påsejling. Disse er teknisk uhørt vanskelige at fremstille, da de skal kunne modstå den kraft, der genereres ved *impact* (påsejling). Skibene er konstrueret på en måde, så chokket overføres til skibets skrog. Vi kender mest til støbningen af statuer, som er fremstillet i små bidder, for derefter at blive samlet. Skibssnablerne er derimod skabt i et stykke. Dette er selv i dag en meget vanskelig opgave. Det kræver meget høje varmegrader at fremstille bronzen uden lufthuller, hvilket er nødvendigt, da bronzen ellers ikke kan holde til dens funktion som vædder (Murray, W.M. (2012) *The Age of the Titans. The Rise and Fall of the Great Hellenistic Navies*, Oxford, 31-38).
 16. Et augustæisk sejrsmonument fra Actium/Nicopolis i det nordvestlige Grækenland var udsmykket med skibssnabler fra Markus Antonius' skibe. Ifølge den amerikanske arkæolog William Murray er disse skibssnabler alle *spolia*, her defineret som krigsbytte, fra fjendens skibe (Murray, W.M. & Petsas, P.M. (1989) *Octavian's Campsite Memorial for the Actian War*, Philadelphia; Murray 2012, 31-68). Ifølge den italienske forsker Tommaso Gnoli ville skibssnablerne fra Actium dog veje alt for meget og derfor være for tunge for skibenes konstruktion (Lange (*forthcoming*) *Tri-*

umphs in the Age of Civil War: the Late Republic and the Adaptability of Triumphal Tradition). Skibssnablerne fra sejrsmonumentet er for længst blevet omsmeltede, men muren, hvor de var fastgjorte, står tilbage. De skibssnabler, som Murray rekonstruerer på grundlag af Nicopolis' monument, ville således have været otte til tolv gange større end dem fra Første Puni-ske Krig (Tusa & Royal 2012, 39-42). Det er derfor langt mere sandsynligt, at de er specialfremstillede til at udsmykke Augustus' monument. I Rom udsmykkede skibssnablerne talerstolen på Forum Romanum, af samme årsag kaldet Rostra.

17. Størrelsen af krigsskibe i antikken er i det hele taget omdiskuteret. Dette skyldes ikke mindst måden, hvorpå skibene omtales i vores kilder. De fleste kan acceptere, at en såkaldt "Tre'er" betyder, at der var tre niveauer, hvor roerne holdt deres egen åre. Denne idé passer dog dårligt til større skibe, da det ikke praktisk var muligt at bygge i flere niveauer end tre. En såkaldt "Firer" er sandsynligvis enten et skib hvor fire mænd roer én tung åre, eller alternativt to mænd der roer med samme mindre tunge åre på to niveauer. En "Tier" er derfor fem mænd per åre på to niveauer og så fremdeles. Dette er dog teori, som kun delvist understøttes arkæologisk (Murray 2012, 6-9. For det arkæologiske materiale, se Morrison, J.S. (1996) *Greek and Roman Oared Warships 399-30 B.C.*, Oxford).
18. Rekonstruktionen af et antik græsk krigsskib (Olympia) har givet megen uvurderlig information om datidens skibe, men viser reelt kun, hvordan de *kan* have ageret (Rankov, B. (2012) (eds.) *Trireme Olympias: The Final Report*, Oxford).
19. Der er forskel på størrelse og hurtighed af de to flåder ved slaget ved Actium: Ifølge kilderne er Antonius' skibe ved Actium hø-

jere end Octavians skibe (Dio Cass. 50.18.5-6, 23.2-3; Plut. *Ant.* 61.1, 64.1; Flor. 2.21.3; Oros. 6.19.9). De mindre skibe er mere manøvredygtige, hvilket er afgørende, når vi ser på antikkens flådetaktik. Det handler som omtalt om at ramme modstanderen med skibssnablen, samt at udflanke denne for derigennem at komme i en position, hvor man kan angribe bagfra eller fra siden (*periplous*). Modsat vil en flåde bestående af mindre skibe helst undgå kampen skib mod skib. Skibene placeres normalt i en linje i forsøget på at matche modstanderes linje. Selvom begrebet *linje* bruges her, skal man huske, at antikkens søslag kæmpedes uden sejl og uden kanoner. Sejl bruges til transport, aldrig i kamp. Slagene er kaotiske og svære at styre (vedr. Actium, se Lange, C.H. (2011) "The Battle of Actium: a Reconsideration", *Classical Quarterly* 61.2: 608-623).

20. Skibshuse er blevet et populært forskningsobjekt, ikke mindst grundet de dansk-græske udgravninger af Piræus' havne, Zea og Mounichia (Lovén, B. & Schaldemose, M. (2012) *The Ancient Harbours of the Piraeus: The Zea Shipsheds and Slipways*, Aarhus). I Rom har der som minimum været skibshuse siden 338 f.v.t., da de omtales af Livius (8.14.12; 40.51.6; 3.26.8). Desuden er Navalía muligvis afbilledet på romerske mønter (RRC 373/1; cf. RRC 348/6). Da skibene var af træ, var det essentielt for deres bevarelse, at de opbevarede under tag.
21. Der er ingen tvivl om, at der findes en *navalía* på Marsmarken overfor Prata Quinctia (Liv. 3.26.8; Plin. *HN* 18.20). Et meget omdiskuteret fragment fra *Forma Urbis* (fragment 23, 24a-d) viser måske påskriften [NAVA]LIA i området nedenfor Aventinerhøjen på den venstre Tiberbred. Mu-

ren er opført i *opus incertum*, og bygningen skal sandsynligvis dateres til det tidlige 2. årh. f.v.t. (Tucci, P.L. (2006) "Navalia", *Archeologia Classica* 57, 175-202; Tucci, P.L. (2012) "La controversa storia delle 'Porticus Aemilia'", *Archeologia Classica* 63, 575-591). Bygningen, med plads til ca. 50 skibe, var åben ud mod vandet, men lukket ind mod byen, hvilket tyder på skibshuse.

22. Ostia, som ofte omtales som Roms havneby, havde ingen havn og ingen flådehuse (så vidt vi ved!), så flåden har været placeret i selve Rom. Dette har været upraktisk ved deployering, da det tager tid at bugser skibene fra Rom til Ostia. Handelsskibe blev normalt aflastet uden for Ostia. Transporten af varer den sidste del af turen til Rom er derefter foregået i mindre skibe.
23. Det svære spørgsmål er, om våbenkapløbet under Første Puniske Krig medførte reelle teknologiske fremskridt, blandt andet fordi Rom ikke altid tager ved lære af krigens gang. En stående flåde kommer således først langt senere under Augustus. På den anden side viser krigen, at romerne i en given situation kunne agere på en sådan måde, at de kunne vinde. Dette gælder både strategisk, mandskabsmæssigt og teknologisk. Antikkens flåder var med andre ord datidens *state of the art*-teknologi.

Maskinen kan regne!

Computerens historie

Af Hans Dorsch, 2. semester

I tusinder af år har mennesket haft brug for at kunne foretage komplicerede udregninger. Tænk blot på de ægyptiske pyramider. Som Ole Jørgen Bryn så præcist påpegede det: "Sandsynligheden for, at 10.000 arbejdere mødte op på Giza-plateauet en morgen for at stable sten, som 20 år senere skulle nå et punkt 146 meter over jorden, uden at have en detaljeret plan for arbejdet, er forsvindende lille".

Beregninger af den slags er ganske komplicerede, og allerede her bliver det klart, at mennesket med stor sikkerhed altid har haft ønsket om at kunne lade en maskine foretage disse beregninger - simpelthen at overlade det til et tryk på en knap, et drej på et håndtag at foretage beregninger så avancerede, at vore hjerner knapt kunne eller kan følge med. En computer er en datamaskine eller en datamat, der kan lave sådanne automatiske beregninger, og antikythera-maskinen er en af de allerførste vidnesbyrd om, at mennesket meget tidligt har haft ikke bare behovet, men også muligheden for at foretage sådanne beregninger. Antikythera-mekanismen blev fundet i 1901 i et gammelt skibsvrag ud for den lille græske ø Antikythera. Skibsvraget rummede nogle korroderede fragmenter af et mærkeligt bronzinstrument bestående af en af de ældste, kendte tandhjulsmekanismer.

Det ser ud til at være en mekanisk anordning til beregning af sol- og måneformørkelser, planetpositioner og lignende astronomiske data, noget man kalder et planetarium eller en himmelregnemaskine. Det er med nogenlunde sikkerhed (datering af skibsvraget) dateret til perioden ca.